

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



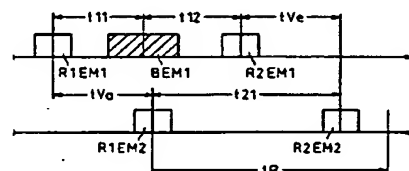
(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G01P 3/66, 3/489	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/17422 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. August 1994 (04.08.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00054 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1994 (20.01.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 02 092.5 21. Januar 1993 (21.01.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LÜHRS, Peter [DE/DE]; Am Anger 12 A, D-38114 Braunschweig (DE). WILMS, Gerhard [DE/DE]; Herderstrasse 15, D-38102 Braunschweig (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: **PROCESS FOR DETERMINING THE SPEED OF RAILWAY VEHICLES, IN PARTICULAR THOSE WITH BOGIES**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BESTIMMEN DER GESCHWINDIGKEIT VON EISENBAHNFahrzeugen, INSBESONDERE SOLCHEN MIT DREHGESTELLEN**

(57) Abstract

In order to exclude disturbing influences when determining the wheel-related speeds of bogies, event information on the latest axle of the pivoted bogie is determined from event information detected at each moment in time. For that purpose, a time window (t_R) is predetermined within which the latest axle of a pivoted bogie should have run through the measurement section. Event information ($R1EM1$, $R1EM2$) whose time lag (t_{Ve}) is equal to the time lag (t_{Va}) of the event information ($R1EM1$, $R1EM2$) on the first bogie axle is used for determining the speed of said axle. An additional plausibility check increases the reliability of the association between event information and originating wheelsets. The additional plausibility measurement includes listing and adding certain time measurement values detected by both event detectors of the measurement section. By associating the time values to the intermediate pulses of the event information, different response tolerances of the individual event detectors may be excluded depending on the lateral offset of the vehicle wheels with respect to the rails in the area of the event detectors. This process allows the speed of vehicles and trains of vehicles to be continuously determined while they run through a measurement section, even when, because of disturbances, the event detectors react to electromagnetic rail brakes or to eddy current rail brakes on the vehicles.



(57) Zusammenfassung

Um Störbeeinflussungen bei der Bestimmung der radbezogenen Geschwindigkeiten von Drehgestellen auszuklammern, werden aus den jeweils detektierten Ereignismeldungen die Ereignismeldungen der jeweils letzten Achse des Drehgestelles bestimmt. Dies geschieht durch Vorgeben eines Zeitfensters (t_R), innerhalb dessen die letzte Achse eines Drehgestelles die Meßstrecke passiert haben muß. Diejenigen Ereignismeldungen ($R2EM1$, $R2EM2$) werden für die Bestimmung der Geschwindigkeit dieser Achse herangezogen, deren zeitlicher Versatz (t_{Ve}) gleich dem zeitlichen Versatz (t_{Va}) der Ereignismeldungen ($R1EM1$, $R1EM2$) der ersten Drehgestellachse sind. Eine zusätzliche Plausibilitätsprüfung erhöht die Zuverlässigkeit der Zuordnung der Ereignismeldungen zu den veranlassenden Radsätzen. Die zusätzliche Plausibilitätsprüfung umfaßt die Auflistung und Summenbildung bestimmter Zeitmeßwerte, die von den beiden Ereignismeldern der Meßstrecke detektiert wurden. Die Zuordnung der Zeitwerte jeweils zu den Impulsmitteln der Ereignismeldung gestattet die Ausblendung von unterschiedlichen Ansprechtoleranzen der einzelnen Ereignismeldern in Abhängigkeit vom seitlichen Versatz der Fahrzeugräder gegenüber den Schienen im Bereich der Ereignismelder. Durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es möglich, die Geschwindigkeit von Fahrzeugen und Fahrzeugverbänden beim Passieren einer Meßstrecke fortlaufend zu bestimmen, selbst dann, wenn die Ereignismelder störungsbedingt auf Magnetschienenbremsen oder Wirbelstromschienenbremsen an den Fahrzeugen ansprechen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

1

Verfahren zum Bestimmen der Geschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen, insbesondere solchen mit Drehgestellen

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein derartiges Verfahren ist im Zusammenhang mit einer Einrichtung zum Steuern einer Fahrsperrung in Bahnanlagen aus der DE 31 06 432 C2 bekannt. Dort geschieht die Ermittlung
- 10 der Geschwindigkeit von Bahnfahrzeugen unter Verwendung zweier im vorgegebenen Abstand entlang einer Strecke angeordneter und von den Bahnfahrzeugen beeinflussbarer Impulsgeber, wobei sich die jeweils gemessene mittlere Fahrgeschwindigkeit aus der Beziehung $V=s:t$ ergibt, worin
- 15 V die Geschwindigkeit, s den Abstand zwischen den Impulsgebern und t die Zeit angeben, welche die einzelnen Radsätze vom Passieren des ersten bis zum Passieren des zweiten Impulsgebers benötigen.
- 20 Die bekannte Einrichtung und das dort angewendete Verfahren zum Bestimmen der Geschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen hat sich in der Praxis bewährt. Schwierigkeiten kann es allerdings dann geben, wenn die Fahrzeuge mit Magnetschienenbremsen oder Wirbelstrombremsen ausgerüstet sind, weil diese Bremsen in unerwünschter Weise
- 25 die an der Strecke angeordneten Ereignismelder beeinflussen können. Die Behandlung von Fahrzeugen mit solchen Bremsen in Achszählanlagen und Anlagen zur Bestimmung der Geschwindigkeit vorüberlaufender Eisenbahnfahrzeuge ist
- 30 deshalb so problematisch, weil die Bremsen nicht zwangsweise gleichartig auf die zum Detektieren von Radsätzen und zum Bestimmen von Vorrückgeschwindigkeiten verwendeten Ereignismelder einwirken. So kann es z. B. geschehen, daß eine derartige Bremse von einem ersten Ereignismelder

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

2

- als Befahrungereignis detektiert wird, von einem zweiten jedoch nicht. Es ist auch möglich, daß der eine Ereignismelder beim Passieren eines Fahrzeugs mit einer Bremse ein Befahrungereignis und der andere zwei Befahrungereignisse detektiert. Das Vorhandensein derartiger nicht durch Radachsen veranlaßter Ereignismeldungen führte bisher dazu, daß nur jeweils für die erste Achse eines derartigen Drehgestells die Vorrückgeschwindigkeit zuverlässig ermittelt werden konnte. Für alle übrigen Achsen eines Fahrzeugs bzw. Fahrzeugverbandes, die die Meßstrecke passieren, ist die Geschwindigkeitsbestimmung nicht mehr möglich, wenn durch unsymmetrische Beeinflussung der beiden Ereignismelder keine feste Zuordnung mehr gegeben ist zwischen den jeweils detektierten Ereignismeldungen und den sie verursachenden Fahrzeugachsen. Wünschenswert wäre es aber, die Vorrückgeschwindigkeit auch der übrigen Achsen eines Fahrzeugs oder eines Fahrzeugverbandes zu bestimmen, um so unterrichtet zu sein über die aktuelle Vorrückgeschwindigkeit dieses Fahrzeugverbandes. Würde dieser nämlich beschleunigen, so bestände ggf. die Notwendigkeit einer Zwangsbremmung vor einem Signal oder auch einer Langsamfahrstelle. Die Problematik der Störbeeinflussung durch Magnetschienensbremsen auf Achszähler ist bekannt (DE 38 42 882 A1).
- Zuverlässig wirkende Maßnahmen zur Unterdrückung des Störeinflusses magnetischer Bremsen oder Wirbelstrombremsen auf schienenseitige Ereignismelder gibt es derzeit noch nicht.
- Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 anzugeben, mit dem es möglich ist, die Auswirkungen beliebiger Störungen auf schienenseitige Ereignismelder für die Geschwindigkeits-

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

3

bestimmung der Achsen von Eisenbahnfahrzeugen, insbesondere solchen mit Drehgestellen, auszublenden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Durch das nach der

5 Erfindung mögliche Erkennen der beiden Achsen eines Drehgestelles bzw. der letzten Achse eines ersten und der ersten Achse eines zweiten Fahrzeugs ist es möglich, alle zwischen dem Vorüberlaufen dieser Radachsen ausgelösten Ereignismeldungen für die Auswertung unwirksam zu machen,

10 soweit sie die Ereignismelder ungleich beeinflussen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

15 So soll gemäß Anspruch 2 das für das Erkennen der jeweiligen Folgeachse eingeführte Zeitfenster variabel ausgeführt und der tatsächlichen Vorrückgeschwindigkeit des vorrückenden Fahrzeugs angepaßt sein. Auf diese Weise

20 gelangt man zu einer an das tatsächliche Geschehen weitestgehend angepaßten Bewertung der Befahrungereignisse.

Die Zuverlässigkeit der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ermittelten Geschwindigkeitswerte läßt sich beträchtlich erhöhen, wenn die gemessenen Zeitwerte gemäß

25 Anspruch 3 einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn gemäß Anspruch 4 die Meßzeiten nicht von einer Flanke der Ereignismeldungen, sondern von ihrer jeweiligen Impulsmitte

30 getriggert werden. Auf diese Weise lassen sich unterschiedliche Ansprechtoleranzen der Ereignismelder durch seitlich aus den Schienen mehr oder weniger weit auswandernde Fahrzeugräder vollständig kompensieren.

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

4

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in drei Darstellungen Impulsfolgen wie sie beim Vorüberlaufen eines zweiachsigen Drehgestelles an den Ereignismeldern einer Geschwindigkeitsmeßstrecke mit zwei Ereignismeldern beliebiger Bauart und Wirkungsweise bestehen, zusammen mit Ereignismeldungen, die radunabhängig sind und beispielsweise von Magnetschienenbremsen herrühren. Die einzelnen Ereignismeldungen sind jeweils mit einem Kennzeichen für das die Ereignismeldung veranlassende Ereignis und dem das Ereignis registrierenden Ereignismelder bezeichnet. Die zu detektierenden Ereignisse stammen von den Rädern eines zweiachsigen Drehgestelles.

15 Aus den Darstellungen der Figur 1 ist zu entnehmen, daß zunächst das erste Rad R1 des Drehgestelles den ersten Ereignismelder E1 aktiviert, daß anschließend dieses Fahrzeugrad den zweiten Ereignismelder EM2 und daß die
20 beiden Ereignismelder anschließend in der gleichen Reihenfolge von dem zweiten Radsatz R2 des Drehgestelles überlaufen werden. Der erste Ereignismelder EM1 soll zwischenzeitlich zwischen dem Vorüberlaufen des ersten und dem Vorüberlaufen des zweiten Fahrzeugrades ein
25 weiteres Mal angesprochen haben als Folge des Vorüberlaufens einer Fahrzeugbremse. Diese Störbeeinflussung ist in der Zeichnung schraffiert hinterlegt und mit einem Kennzeichen B für das veranlassende Ereignis, die Bremse, und der Bezeichnung EM1 für den registrierenden Ereignismelder gekennzeichnet.
30

Das erfindungsgemäße Verfahren geht aus von der Erkenntnis, daß sich etwaige Störbeeinflussungen für die Geschwindigkeitsbestimmung eliminieren lassen, wenn es

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

5

gelingt, eine eindeutige Zuordnung der Ereignismeldungen zu den auslösenden Ereignissen zu finden. Dies ist möglich für die erste und die letzte Achse eines jeden Drehgestelles. Das Erkennen der ersten Achse eines Drehgestelles ist absolut unkritisch, weil etwaige Störungen erst dann auf einen Ereignismelder einwirken, wenn diese erste Achse den Ereignismelder vollständig passiert hat. Die Ereignismeldungen der letzten Achse eines Drehgestelles lassen sich identifizieren, wenn man über die Länge des Drehgestelles Bescheid weiß. Aus diesem Grunde öffnet die erste in die Meßstrecke ein- oder aus ihr ausfahrende Achse eines jeden Drehgestells ein Zeitfenster t_R , das so dimensioniert ist, daß es die zu erwartenden Ereignismeldungen der letzten Drehgestellachse einschließt. Dieses Zeitfenster kann eine konstante Zeitspanne beinhalten; vorteilhafter ist es jedoch, die Dauer des Zeitfensters an die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs anzupassen und so zu dimensionieren, daß es sich kurz hinter den Ereignismeldungen der letzten Drehgestellachse schließt. Aus diesem Grunde ist vorgesehen, daß aus dem zeitlichen Versatz der von der ersten Drehgestellachse ausgelösten Ereignismeldungen und dem räumlichen Versatz der beiden Ereignismelder sowie der maximalen Länge von Drehgestellen die maximale Zeit bis zum Auslösen der Ereignismeldungen durch die letzte Drehgestellachse geschlossen wird. Diese Zeitspanne t_R wird als Zeitfenster definiert, innerhalb dessen mit dem Auftreten der Ereignismeldungen der letzten Radachse eines Drehgestells zu rechnen ist. Diese Ereignismeldungen lassen sich unschwer detektieren, weil ihr zeitlicher Versatz t_{Ve} gleich dem zeitlichen Versatz t_{Va} der Ereignismeldungen der ersten Drehgestellachse ist. Vereinfachend wurde hierbei angenommen, daß sich die Fahrzeuggeschwindigkeit während des Passierens eines Drehgestelles

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

6

an den beiden Ereignismeldern nicht merklich geändert hat. Rechnet man mit Änderungen, so dürfen sich auch die Versatzzeiten t_{Ve} und t_{Va} geringfügig voneinander unterscheiden. Diese Differenzen sind aber nicht so groß, als
5 daß nicht noch eine eindeutige Identifizierung der von der letzten Drehgestellachse veranlaßten Ereignismeldungen möglich wäre.

Läßt sich keine eindeutige Identifizierung der Ereignismeldungen der letzten Drehgestellachse herbeiführen, weil
10 die beiden Versatzzeiten t_{Ve} und t_{Va} zu unterschiedlich sind, so können die Ereignismeldungen der letzten Drehgestellachse nicht zur Geschwindigkeitsbestimmung herangezogen werden. Alle von den Ereignismeldern detektierten
15 Ereignisse, die den vorgenannten zeitlichen Versatzbedingungen nicht genügen, werden ebenfalls nicht für die Geschwindigkeitsbestimmung herangezogen. Dies gilt im Ausführungsbeispiel der Figur 1 für die störungsbedingte Ereignismeldung BEM1. Durch das Ausblenden von Störbeeinflussungen bei der Geschwindigkeitsbestimmung von Eisenbahnfahrzeugen wird die Zuordnung der Ereignismeldungen zu den auslösenden Befahrungsereignissen beibehalten, so
20 daß auch die folgenden Achsen des Fahrzeugs oder Fahrzeugverbandes in die Geschwindigkeitsbestimmung mit
25 einbezogen werden können.

Um die Zuverlässigkeit beim Identifizieren der letzten Achse eines Drehgestelles zu steigern, ist es von Vorteil, die Summe der Zeitabstände aller von den einzelnen
30 Ereignismeldern erkannten Beeinflussungen zwischen dem Passieren der ersten und der letzten Drehgestellachse aufzusummieren und mit dem entsprechenden Summenwert des jeweils anderen Ereignismelders zu vergleichen. Die Summe dieser Zeitmessungen muß bei beiden Ereignismeldern

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

7

gleich sein, wenn es sich dabei um die gleichen Fahrzeugachsen handelt. Bezogen auf das Ausführungsbeispiel der Figur 1 muß also die Summe der Zeitspannen t_{11} und t_{12} zwischen den vom Ereignismelder EM1 registrierten Ereignismeldungen gleich der Zeitspanne t_{21} zwischen den vom anderen Ereignismelder detektierten Ereignismeldungen sein. Wenn diese Bedingung eingehalten ist, handelt es sich bei den für die Geschwindigkeitsbestimmung freigegebenen Ereignismeldungen tatsächlich um den gleichen Achsen zuzuordnende Befahrungsereignisse.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 haben die beiden Ereignismelder neben den radabhängigen Ereignismeldungen je eine radunabhängige Beeinflussung B1EM1 und B1EM2 detektiert, wobei angenommen ist, daß diese Beeinflussungen durch das gleiche Ereignis, z. B. eine eingeschaltete Bremse, veranlaßt worden sind. Auch hier lassen sich die Befahrungsereignisse der letzten Drehgestellachse unschwer über ihren zeitlichen Versatz t_{Ve} bestimmen, der dem zeitlichen Versatz t_{Va} der vom ersten Radsatz ausgelösten Befahrungsereignisse entspricht. Die Summe der Zeitabstände t_{12} und t_{13} für die von dem einen Ereignismelder detektierten Befahrungsereignisse entspricht der Summe der Zeitabstände t_{22} und t_{23} der vom anderen Ereignismelder detektierten Beeinflussung.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist angenommen, daß beide Ereignismelder während des Passieren eines Drehgestelles auch nicht radabhängige Ereignismeldungen detektiert haben, und zwar der eine Ereignismelder zwei Ereignismeldungen B2EM1 und B3EM1, während der andere Ereignismelder nur eine störungsbedingte Ereignismeldung B2EM2 festgestellt hat. Auch in diesem Fall lassen sich die Befahrungsereignisse der ersten und der letzten Achse

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

8

bestimmen, indem das Zeitfenster t_R auf das Vorhandensein von Ereignismeldungen R2EM1 und R2EM2 untersucht wird, deren zeitlicher Versatz t_{Ve} gleich dem zeitlichen Versatz t_{Va} der von der ersten Radachse ausgelösten Ereignismeldungen R1EM1 und R1EM2 ist. Auch hier ist die Summe der Zeitabstände t_{14} , t_{15} und t_{16} der von dem einen Ereignismelder detektierten Beeinflussungen gleich der Summe der Zeitabstände t_{24} und t_{25} der vom anderen Ereignismelder detektierten Beeinflussungen.

10

Als besonders vorteilhaft für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens hat es sich erwiesen, wenn die Zeitwerte, die der Geschwindigkeitsbestimmung und/oder den Plausibilitätsprüfungen zugeführt werden, nicht an einer Flanke der Ereignismeldungen abgeleitet werden wie es sonst allgemein üblich ist, sondern jeweils an den Impulsmitten der Ereignissignale beginnen bzw. enden. Diese Impulsmitten lassen sich durch Digitalisierung der Ereignismeldungen mit anschließender Mittelwertbestimmung

15
20
25

unschwer festlegen. Hierdurch lassen sich die Auswirkungen von Fahrzeugrädern mit unterschiedlichem seitlichen Versatz gegenüber den Fahrschienen und damit den Ereignismeldungen auf das Ansprechverhalten der Ereignismelder eliminieren.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bestimmen der Geschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen kommt selbstverständlich auch zur Anwendung bei Fahrzeugen ohne Drehgestellen, hat für diese aber meist keine Auswirkungen, weil das von der jeweils ersten Achse eines Fahrzeugs

30

jeweils geöffnete Zeitfenster bereits geschlossen ist bevor eine Folgeachse dieses Fahrzeugs in die Meßstrecke eindringt. Anders liegen die Bedingungen dann, wenn der Abstand zwischen der letzten Achse eines Fahrzeugs und

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

9

- der ersten Achse eines Folgefahrzeugs sehr gering ist und in der Größenordnung des Achsabstands von Drehgestellen liegt. Durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf die von solchen Achsen ausgelösten Ereignismeldungen lassen sich etwaige Störungen auf die zum Feststellen der Ereignismeldungen verwendeten Sensoren, die zwischen den eigentlichen Sensormeldungen auftreten, eliminieren.
- 5
- 10 Das erfindungsgemäße Verfahren eliminiert in vorteilhafter Weise neben den durch Bremsen verursachten Störbeeinflussungen auch alle anderen radunabhängigen Störbeeinflussungen, soweit sie jeweils zwischen den für die erste und die letzten Achse eines Drehgestelles ausgelösten
- 15 Ereignismeldungen von mindestens einen Ereignismelder erfaßt wurden.

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen der Geschwindigkeit von Eisenbahnfahrzeugen, insbesondere solchen mit Drehgestellen
5 beim Passieren einer Meßstrecke mit zwei im Abstand angeordneten radbetätigten Ereignismeldern, deren durch jeweils das gleiche Fahrzeugrad veranlaßte Ereignismeldungen in Geschwindigkeitswerte umgesetzt werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß zur Geschwindigkeitsbestimmung der Achsen von Drehgestellen oder Einzelrädern Zeitfenster (t_R) festgelegt werden, innerhalb denen nach dem Erkennen einer ersten Achse eine folgende Achse die Ausgabe weiterer Ereignismeldungen veranlassen muß und daß die innerhalb eines
15 durch ein voranlaufendes Fahrzeugrad geöffneten Zeitfensters ausgelösten weiteren Ereignismeldungen ($R2EM1$, $R2EM2$) jeweils paarweise der Geschwindigkeitsbestimmung zugeführt werden, wenn ihr zeitlicher Versatz (t_{Ve}) in seiner Zuordnung zu den beiden Ereignismeldern mindestens
20 annähernd gleich dem zeitlichen Versatz (t_{Va}) der das Ereignisfenster öffnenden Ereignismeldungen ($R1EM1$, $R1EM2$) des voranlaufenden Fahrzeugrades ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Bestimmung des Zeitfensters (t_R) individuell für jedes Achspaar erfolgt, indem der Wert für den zeitlichen Versatz (t_{Va}) der von der ersten Achse veranlaßten Ereignismeldungen ($R1EM1$, $R1EM2$) mit dem Quotienten aus einem
30 angenommenen Maximalachsabstand und dem Abstand der Ereignismelder voneinander multipliziert wird.

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

11

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Zeitmeßwerte einer auf eine erste Ereignismeldung
(R1EM1, R1EM2) folgenden Ereignismeldung (R2EM1, R2EM2)
5 nur dann für die Berechnung der Geschwindigkeit für ein
diese Beeinflussung veranlassendes Ereignis herangezogen
werden wenn die Summe der Zeitabstände ($t_{11} + t_{12}$; t_{21})
aller von den einzelnen Ereignismeldern etwa erkannten
Ereignismeldungen (BEM1) zwischen diesen beiden
10 Ereignismeldungen (R1EM1, R1EM2; R2EM1, R2EM2) mindestens
annähernd gleich sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß die Ereignismeldungen erfaßt und hieraus jeweils die
Impulsmitten bestimmt werden und daß die Zeitwerte dieser
Impulsmitten der Geschwindigkeitsbestimmung sowie ggf.
der Plausibilitätsprüfungen zugeführt werden.

20 5. Verfahren nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zum Bestimmen der Impulsmitten die Ereignismeldungen
digitalisiert werden.

25

WO 94/17422

PCT/DE94/00054

1/1

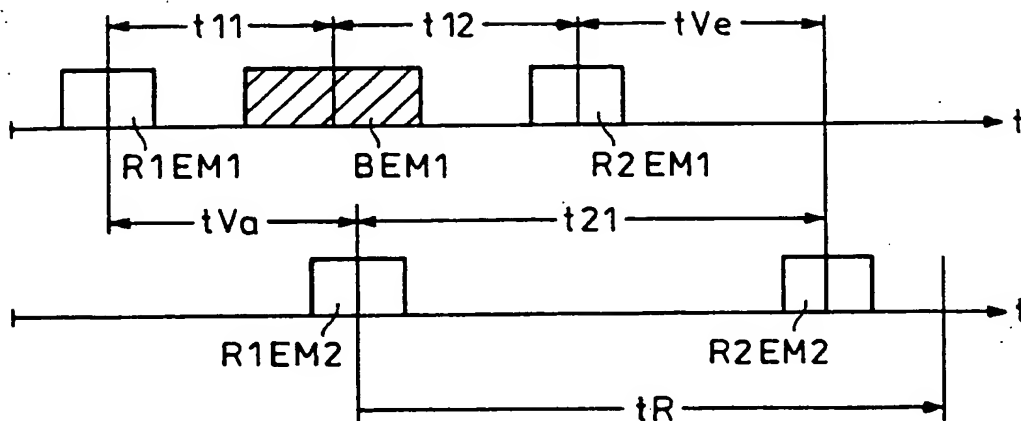


FIG 1

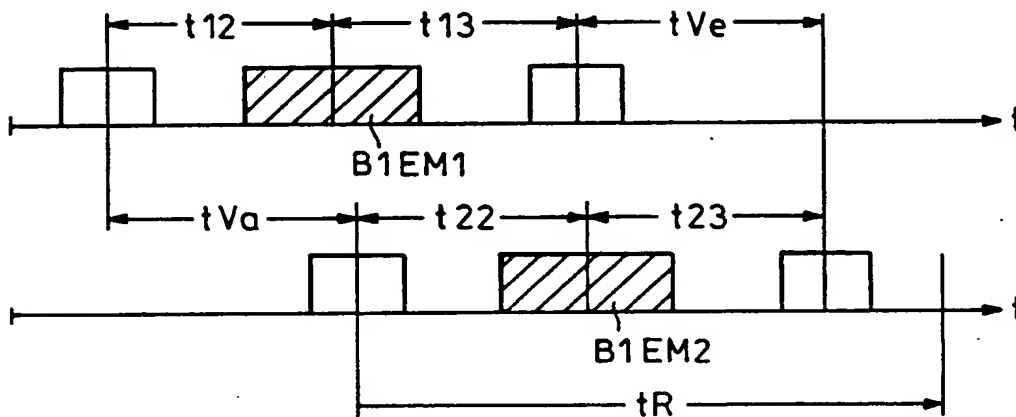


FIG 2

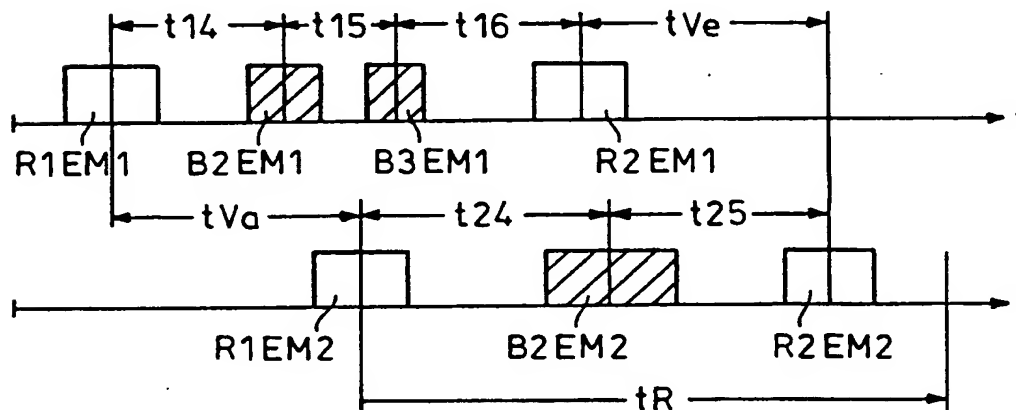


FIG 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 94/00054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 G01P3/66 G01P3/489

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,31 06 432 (SIEMENS AG) 2 September 1982 see page 2, line 7 - line 15; figure 1 cited in the application ---	1
A	DE,B,28 00 373 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 5 July 1979 see column 5, line 1 - line 54; figures 6,8,10 ---	1
A	EP,A,0 280 878 (HITACHI, LTD.) 7 September 1988 see column 1, line 15 - column 2, line 53; figures 1,6 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *I* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May 1994

Date of mailing of the international search report

06.06.94

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hansen, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 94/00054

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 288 952 (ZELLWEGER USTER AG) 2 November 1988 see column 4, line 56 - column 6, line 3 see column 6, line 40 - column 7, line 47; figures 3,5,6 -----	1,4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International application No.
PCT/DE 94/00054

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3106432	02-09-82	NONE	
DE-B-2800373	05-07-79	JP-A- 54112458	03-09-79
EP-A-0280878	07-09-88	JP-A- 63188770	04-08-88
		US-A- 4799380	24-01-89
EP-A-0288952	02-11-88	CH-A- 672549	30-11-89
		DE-A- 3876001	24-12-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00054

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 G01P3/66 G01P3/489

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,31 06 432 (SIEMENS AG) 2. September 1982 siehe Seite 2, Zeile 7 - Zeile 15; Abbildung 1. in der Anmeldung erwähnt ---	1
A	DE,B,28 00 373 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) 5. Juli 1979 siehe Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 54; Abbildungen 6,8,10 ---	1
A	EP,A,0 280 878 (HITACHI, LTD.) 7. September 1988 siehe Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 2, Zeile 53; Abbildungen 1,6 ---	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Mai 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06.06.94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Hansen, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00054

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 288 952 (ZELLWEGER USTER AG) 2. November 1988 siehe Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 3 siehe Spalte 6, Zeile 40 - Spalte 7, Zeile 47; Abbildungen 3,5,6 -----	1,4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3106432	02-09-82	KEINE	
DE-B-2800373	05-07-79	JP-A- 54112458	03-09-79
EP-A-0280878	07-09-88	JP-A- 63188770	04-08-88
		US-A- 4799380	24-01-89
EP-A-0288952	02-11-88	CH-A- 672549	30-11-89
		DE-A- 3876001	24-12-92